

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

Boletim de Pesquisa 83
e Desenvolvimento ISSN 0103-0841
Julho, 2007

**Casca e Torta de Mamona Avaliadas
em Vasos como Fertilizantes Orgânicos**



Embrapa

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Reinhold Stephanes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Conselho de Administração

Luis Carlos Guedes Pinto
Presidente

Silvio Crestana
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Hélio Tollini

Ernesto Paterniani

Cláudia Assunção dos Santos Viegas

Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Silvio Crestana
Diretor-Presidente

Tatiana Deane de Abreu Sá

José Geraldo Eugênio de França

Kepler Euclides Filho

Diretores Executivos

Embrapa Algodão

Robério Ferreira dos Santos
Chefe Geral

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Maria Auxiliadora Lemos Barros
Chefe Adjunto de Administração

José Renato Cortez Bezerra
Chefe Adjunto de Comunicação e Negócios



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Algodão

ISSN 0103-0841
Julho, 2007

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 83

Casca e Torta de Mamona Avaliadas em Vasos como Fertilizantes Orgânicos

Liv Soares Severino
Rosiane de Lourdes Silva de Lima
Robson César Albuquerque
Napoleão Esberad de Macêdo Beltrão
Maria Isabel de Lima Silva

Campina Grande, PB.
2007

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa Algodão

Rua Osvaldo Cruz, 1143 – Centenário
Caixa Postal 174
CEP 58107-720 - Campina Grande, PB
Telefone: (83) 3315-4300
Fax: (83) 3315-4367
algodao@cnpa.embrapa.br
<http://www.cnpa.embrapa.br>

Comitê de Publicações

Presidente: Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão

Secretária: Nívia Marta Soares Gomes

Membros: Cristina Schetino Bastos

Fábio Akiyoshi Suinaga

Francisco das Chagas Vidal Neto

José Américo Bordini do Amaral

José Wellington dos Santos

Luiz Paulo de Carvalho

Nair Helena Castro Arriel

Nelson Dias Suassuna

Supervisor Editorial: Nívia Marta Soares Gomes

Revisão de Texto: Liv Soares Severino

Tratamento das ilustrações: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

Capa: Flávio Tôrres de Moura/Maurício José Rivero Wanderley

Editoração Eletrônica: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

1ª Edição

1ª impressão (2007): 500 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

EMBRAPA ALGODÃO (Campina Grande, PB).

Casca e Torta de Mamona Avaliadas em Vasos como Fertilizantes
Orgânicos por Liv Soares Severino e outros. Campina Grande, 2007.

15p. (Embrapa Algodão. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 83).

1. Mamona-Casca-Fertilizante. 2. Mamona-Torta-Fertilizante
I. Severino, L.S. II. Lima, R. de L.S. de III. Albuquerque, R.C. IV. Beltrão,
N.E. de M. V. Silva, M.I. de L. VI. Título. VII. Série

CDD 633.85

© Embrapa 2007

Sumário

Resumo	6
Abstract	7
Introdução	8
Material e Métodos.....	9
Resultados e Discussão	10
Conclusões	12
Referências Bibliográficas	14

Casca e Torta de Mamona Avaliadas em Vasos como Fertilizantes Orgânicos

Liv Soares Severino¹

Rosiane de Lourdes Silva de Lima²

Robson César Albuquerque³

Napoleão Esberad de Macêdo Beltrão⁴

Maria Isabel de Lima Silva⁵

Resumo

Os dois principais resíduos do beneficiamento e industrialização da mamona são a casca do fruto e a torta resultante da extração de óleo, os quais são tradicionalmente usados como adubo orgânico. Objetivou-se com esse trabalho, avaliar separadamente estes dois resíduos como adubo orgânico e otimizar doses visando ao melhor aproveitamento de suas características químicas. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados com quatro repetições e 8 tratamentos constituídos por quatro doses de torta de mamona (0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 t/ha) e quatro doses de casca de mamona (0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 t/ha) complementadas com fertilizante nitrogenado. Utilizaram-se vasos de 22 litros, cada um contendo uma planta de mamona da linhagem BRS Energia. Aos 60 dias após a emergência, tomaram-se os valores de altura, diâmetro caulinar, área foliar e matéria seca total. A torta de mamona apresenta boas características para uso como adubo orgânico, principalmente devido ao alto teor de nitrogênio, porém, a casca de mamona não deve ser utilizada isoladamente devido à alta relação C/N que pode induzir à deficiência de nitrogênio.

Termos para indexação: *Ricinus communis*, adubação orgânica, co-produtos

¹Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário, CEP 58107-720, Campina Grande, PB, E-mail: liv@cnpa.embrapa.br

²Eng. Agrôn., M.Sc., doutoranda da Unesp Jaboticabal e estagiária da Embrapa Algodão, E-mail: limarosiane@yahoo.com.br

³Biólogo, mestrando pela Universidade Federal de Campina Grande e estagiário da Embrapa Algodão, E-mail: ralbuquerque_cg@yahoo.com.br

⁴Eng. Agrôn., D.Sc., Embrapa Algodão, e-mail: napoleao@cnpa.embrapa.br

⁵Bióloga, mestranda pela Universidade Federal da Paraíba e estagiária da Embrapa Algodão, E-mail: mariaisabel_bio@yahoo.com.br

Castor Cake And Hulls Evaluated As Organic Fertilizer In Vases

Abstract

The hulls and the presscake, the two most important residues of castor processing and industrialization, are traditionally used as organic fertilizer. This study aimed to evaluate these residues as organic fertilizers in vases in order to optimize doses and promote the best use of their chemical properties. A trial was run in a randomized block design with four replications and eight treatments: four doses of castor presscake (0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 t/ha) and four doses of castor hulls (0,5; 1,0; 1,5 e 2,0 t/ha) with addition of nitrogen fertilizer. Seeds of BRS Energia castor bean line were planted in 22 liters vases. At 60 days after emergence, values of height, stem diameter, leaf area and total dry weight were taken. Castor bean presscake was showed to be a good organic fertilizer, mainly due to its high N content, however castor hulls should not be used neat in high doses as organic fertilizer due to its high C/N ratio that cause nitrogen deficiency.

Index terms: *Ricinus communis*, organic fertilization, by-products

Introdução

O Brasil é o terceiro produtor mundial de mamona, tendo produzido aproximadamente 210 mil toneladas na safra 2004/2005. A produção se concentra na Região Nordeste, destacando-se o Estado da Bahia como responsável por cerca de 90% do volume total. O processo de descascamento e extração do óleo de mamona produz dois importantes resíduos: a casca do fruto e a torta. O adequado aproveitamento desses produtos permite o aumento das receitas da cadeia produtiva e conseqüentemente a sua rentabilidade. As cascas de mamona são geradas na propriedade rural, muitas vezes ao lado da plantação de mamona, enquanto a torta é gerada na indústria de extração do óleo, que geralmente está situada a grande distância da plantação.

Para cada tonelada de semente de mamona processada são gerados 620 kg de casca (SEVERINO et al., 2005) e 530 kg de torta de mamona (SEVERINO, 2005). Como a produção brasileira de mamona foi de 210 mil toneladas em 2005, estima-se que tenham sido produzidas aproximadamente 130 mil t de cascas e 111 mil t de torta. Tradicionalmente, estes dois produtos são utilizados como adubo orgânico, sendo a torta comercializada por conter alto teor de nitrogênio e as cascas apenas levadas de volta para dentro da lavoura, embora às vezes sejam queimadas para evitar o custo de transporte até a lavoura.

A adubação orgânica consiste na incorporação de matéria orgânica ao solo, prática que promove melhoria em suas características físicas, químicas e biológicas. Do ponto de vista físico, a matéria orgânica melhora a estrutura do solo, reduz a plasticidade e a coesão, aumenta a capacidade de retenção de água e a aeração, permitindo maior penetração e distribuição das raízes.

Quimicamente, a matéria orgânica é uma importante fonte de macro e micronutrientes essenciais às plantas, além de atuar indiretamente na disponibilidade dos mesmos, devido à elevação do pH; aumenta a capacidade de retenção dos nutrientes, evitando perdas. Biologicamente, a matéria orgânica aumenta a concentração e a atividade dos microrganismos do solo, por ser fonte de energia e de nutrientes (KIEHL 1981). Fatores inerentes à matéria orgânica, como a relação C/N, presença de lignina e granulometria, interferem na dinâmica microbiana.

Materiais com alta concentração de carbono e baixa de nitrogênio (alta relação C/N), como a casca de mamona, em geral, são lentamente mineralizados e

induzem à deficiência de nitrogênio nas plantas, pois os microrganismos absorvem grande parte do N disponível, o qual só volta a ser disponibilizado após a decomposição do material adicionado (MIELNICZUK, 1999). Por outro lado, materiais com baixa relação C/N perdem nitrogênio na forma de amoníaco (NH_3), podendo provocar queima da parte aérea das plantas e provocar sua morte. A relação C/N da torta de mamona é de aproximadamente 11:1 (KIEHL, 1985) e da casca, de 80:1.

Embora esses dois produtos sejam muito utilizados, há pouca informação científica sobre seu uso como fertilizante orgânico, limitando-se às referências de seu uso como nematicida (SAMPAIO et al., 2006; DAMASCENO et al., 2006), à viabilidade do uso de torta como fertilizante em solo compactado (BELTRÃO et al., 2006; COSTA et al., 2006) e ao uso de torta de mamona na composição do substrato para a produção de mudas de tomate (GOUZALEZ et al., 2006).

Objetivou-se neste estudo avaliar em vaso a casca do fruto e a torta de mamona como alternativa de adubo orgânico.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Algodão, Campina Grande, PB, entre novembro de 2004 e janeiro de 2005, em delineamento de blocos casualizados com oito tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por quatro doses de torta de mamona (0,5 - 1,0 - 1,5 e 2,0 t/ha) e quatro doses de casca do fruto de mamona (0,5 - 1,0 - 1,5 e 2,0 t/ha), complementadas com adubação mineral nitrogenada na dose de 140 kg/ha (equivalente a 3,5 g/vaso), fornecida aos 30 dias após a emergência (DAE). Cada parcela experimental constou de um vaso de 22 litros de volume, cada um contendo uma planta de mamona da linhagem BRS Energia, de porte baixo e ciclo precoce. Calculou-se a quantidade de material a ser aplicado proporcionalmente à área superficial do vaso, sendo o material misturado a todo o volume do solo. Como substrato, utilizou-se terra de subsolo contendo 96% de areia e conteúdo desprezível de nutrientes. A composição química dos dois materiais orgânicos está apresentada na Tabela 1.

Os vasos foram expostos diretamente ao sol e irrigados diariamente. Aos 60 DAE foram tomados os valores de altura da planta, diâmetro caulinar, área foliar e matéria seca da parte aérea (folhas, caules e cachos). Os dados foram

Tabela 1. Teor (%) de Nitrogênio, Fósforo, Potássio, Cálcio e Magnésio na casca do fruto e na torta de mamona

Material*	Nitrogênio	Fósforo	Potássio	Cálcio	Magnésio
	----- % -----				
Casca de mamona	1,86	0,26	4,50	0,67	0,38
Torta de mamona	7,54	3,11	0,66	0,75	0,51

* Análises feitas no Laboratório de Solos da Embrapa Algodão

submetidos à análise de variância, com desdobramento da Soma de Quadrados dos tratamentos em Efeitos Lineares, Quadráticos e Cúbicos da análise de regressão por polinômios ortogonais, como descrito por Ferreira (1996). Obtiveram-se equações de regressão separadas para os dois materiais orgânicos, calculando-se apenas os coeficientes cujos efeitos foram significativos pela análise de regressão.

Resultados e Discussão

O resumo da análise de variância está apresentado na Tabela 2. A torta de mamona provocou efeito linear sobre todas as variáveis de crescimento estudadas, enquanto a casca provocou efeito linear e quadrático também sobre todas, exceto a altura, sobre a qual houve apenas efeito linear.

Tabela 2. Resumo da análise de variância (Quadrados Médios) da altura, diâmetro caulinar, área foliar e matéria seca de mamoneiras submetidas a doses de torta de mamona e casca de mamona

F.V.	G.L.	Altura	Diâmetro caulinar	Área foliar	Matéria seca
		----- Quadrado médio -----			
Tratamentos	7	584,2 ^{ns}	39,5 ^{**}	534686,4 ^{**}	557,75 ^{**}
Torta de mamona	(3)	302,48 [*]	6,86 ^{ns}	391176,9 ^{**}	173,49 ^{**}
Ef. linear	(1)	895,12 ^{**}	17,93 [*]	1142546,6 ^{**}	511,36 ^{**}
Ef. Quadrático	(1)	3,06 ^{ns}	2,26 ^{ns}	6986,0 ^{ns}	7,08 ^{ns}
Cúbico	(1)	9,25 ^{ns}	0,41 ^{ns}	23998,25 ^{ns}	2,04 ^{ns}
Casca de mamona	(3)	559,48 ^{**}	51,16 ^{**}	472493,3 ^{**}	1078,46 ^{**}
Ef. linear	(1)	1.369,93 ^{**}	102,17 ^{**}	1163630,8 ^{**}	2176,74 ^{**}
Ef. Quadrático	(1)	249,25 ^{ns}	44,92 ^{**}	244288,0 ^{**}	790,73 ^{**}
Cúbico	(1)	59,25 ^{ns}	6,37 ^{ns}	9561,1 ^{ns}	267,91 ^{**}
Blocos	3	59,76	2,91	37399,8	26,56
Erro	21	88,26	2,44	29012,9	8,5
CV (%)		36,19	15,64	33,09	20,27

^{**}, ^{*} e ^{ns} correspondem a significativo a 1 %, a 5 % e não-significativo pelo Teste F, respectivamente

Os valores de altura, diâmetro caulinar, área foliar e matéria seca total estão apresentados na Tabela 3 e as equações de regressão dessas variáveis em função das doses de casca e torta de mamona, na Tabela 4.

A torta de mamona propiciou aumento significativo em todas as características de crescimento, de forma proporcional à dose fornecida. A área foliar, por exemplo, aumentou de 342,45 para 1.024,85 cm² em função do aumento de 0,5 para 2,0 t/ha da torta de mamona. A matéria seca total aumentou de 9,78 para 24,63g entre a maior e a menor dose testada (Tabela 3). Segundo Severino et al. (2004), a torta de mamona é um material de rápida decomposição e provavelmente a rápida liberação e disponibilidade de nutrientes às plantas pode explicar as vantagens do uso da torta sobre a casca de mamona neste estudo.

A casca do fruto de mamona, no entanto, possui baixo teor de nitrogênio e, conseqüentemente, alta relação C/N. Essa característica faz com que esse material, ao ser utilizado diretamente como adubo orgânico, induza à deficiência

Tabela 3. Valores de altura, diâmetro caulinar, área foliar e matéria seca total de plantas de mamona cultivadas em doses crescentes de casca do fruto e torta de mamona. Campina Grande, 2005

Dose (t/ha)	Altura (cm)		Diam. caulinar (mm)		Área foliar (cm ²)		Matéria seca (g)	
	Casca	Torta	Casca	Torta	Casca	Torta	Casca	Torta
0,5	36,33	22,88	13,56	10,82	821,42	342,45	36,74	9,78
1,0	16,71	30,05	6,82	10,73	289,35	553,98	4,93	12,87
1,5	13,60	34,70	6,25	12,10	113,74	896,93	5,48	18,88
2,0	9,78	43,63	6,21	13,51	75,93	1024,85	1,78	24,63

Tabela 4. Equações de regressão de altura, diâmetro caulinar, área foliar e matéria seca total de plantas de mamona em função de doses de casca do fruto e torta de mamona. Campina Grande, 2005

Variável dependente (Y)	Casca de mamona (t/ha)		Torta de mamona (t/ha)	
	Equação de regressão	R ²	Equação de regressão	R ²
Altura da planta (cm)	$Y = -16,55X + 39,79$	0,82	$Y = 13,38X + 16,09$	0,99
Diâmetro caulinar (mm)	$Y = 6,70X^2 - 21,28X + 22,24$	0,96	$Y = 1,89X + 9,42$	0,87
Área foliar (cm ²)	$Y = 494,3X^2 - 1718,1X + 1545,9$	0,99	$Y = 478,03X + 107,01$	0,97
Matéria seca total (g)	$Y = 2,66X^2 + 3,46X + 7,22$	0,99	$Y = 10,11X + 3,90$	0,98

de N devido à imobilização temporária deste elemento na biomassa microbiana. A adição de uma dose extra de nitrogênio via uréia evidenciou que as plantas não se desenvolveram devido à deficiência desse nutriente. A dose aplicada (3,5 g de uréia por vaso) foi suficiente para suprir a deficiência desse nutriente no percentual mais baixo de casca de mamona (0,5 t/ha), mas foi insuficiente nas adições mais elevadas. Por essa razão, quanto mais alto o percentual de casca de mamona adicionada, menor foi o crescimento da planta em todas as características estudadas.

A casca de mamona é um resíduo produzido dentro das lavouras ou em suas proximidades e geralmente é utilizada como adubo orgânico. Quando o material é espalhado na lavoura de forma que não fique concentrado em pequenas áreas, o problema da relação C/N não é considerável. No entanto, quando se objetiva utilizá-lo em doses elevadas, como em hortas ou adubação de vasos, é preciso que antes ele seja submetido a um processo de compostagem, decomposição ou misturado a outro material rico em N, com objetivo de reduzir a relação C/N. Dessa forma, o problema de deficiência de nitrogênio pode ser superado.

Contrastando-se o uso de fontes de matéria orgânica como é o caso da torta de mamona e da casca de fruto da mamoneira, com a adubação mineral, Severino et al. (2004) mencionam que uma das vantagens do uso destes resíduos em relação à aplicação de fertilizantes químicos é a liberação gradual dos nutrientes à medida em que são demandados para o crescimento da planta. Uma outra questão é que se os nutrientes forem imediatamente disponibilizados no solo, como ocorre com os fertilizantes químicos, podem ser perdidos por volatilização (principalmente o nitrogênio), fixação (fósforo) ou lixiviação (principalmente o potássio). Por outro lado, a mineralização de alguns materiais orgânicos pode ser excessivamente lenta, como ocorre com a casca de fruto da mamoneira, fazendo com que os nutrientes não sejam disponibilizados em quantidade suficiente e o crescimento da planta seja limitado por deficiência nutricional.

Conclusões

1. A torta de mamona apresenta boas características para uso como adubo orgânico, principalmente devido ao alto teor de nitrogênio.
2. A casca de mamona não deve ser utilizada isoladamente em dose elevada devido ao risco de induzir deficiência de nitrogênio por causa de sua alta relação C/N.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio recebido da Petrobras, Fundeci/Banco do Nordeste e do Consórcio CENP Energia para realização deste estudo.

Referências Bibliográficas

- BELTRÃO, N.E.M.; COSTA, F.X.; SEVERINO, L.S.; LIMA, V.L.A.; SOARES, F.A.L.; FREIRE, M.A.O.; LUCENA, A.M.A.; GUIMARÃES, M.M.B.; MEDEIROS, L.B. Macronutrientes na folha da mamoneira em solo com diferentes densidades global e adubado com torta de mamona. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., Aracaju, SE, 2006. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. p.96.
- COSTA, F.X.; BELTRÃO, N.E.M.; SEVERINO, L.S.; FERREIRA, G.B.; SOARES, F.A.L.; ARAÚJO, J.B.; FARIAS, D.R.; OLIVEIRA, E.M. Cultivo da mamoneira em solo artificialmente compactado adubado com torta de mamona. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., Aracaju, SE, 2006. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006.. p.44-45.
- DAMASCENO, J.C.A.S.; SANTOS, V.S.; RITZINGER, C.H.S.; SANTOS, V.S.; SEVERINO, L.S.; SAMPAIO, A.H.; LEDO, C.A.S.; CALDAS, R.C.C. Uso de farelo de mamona e nim em mudas de mamoeiro infestadas pelo nematóide das galhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., Aracaju, SE, 2006. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. p.98-99.
- FERREIRA, P.V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. 2.ed. Maceió: EDUFAL, 1996. 606p.
- GOUZALEZ, R.G.; GOMES, L.A.A.; FRAGA, A.C.; CASTRO NETO, P. Utilização de torta de mamona em substratos para produção de mudas de tomate. In: CONGRESSO DE BIODIESEL, 1., Brasília, DF. 2006. p.140-142.
- KIEL, J.K. **Fertilizantes Orgânicos**. Piracicaba: Ceres, 1985. 492 p.
- MIELNICZUK, J. Matéria orgânica e a sustentabilidade de sistemas agrícolas. In: SANTOS, G.A.; CAMARGO, F.A.O. (Ed.). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: Gênese, 1999. p. 1-8.

SAMPAIO, A.H.; RITZINGER, R.; RITZINGER, C.H.S.; DAMASCENO, J.C.A.S.; SANTOS, V.S.; SEVERINO, L.S.; LEDO, C.A.S. Controle de fitonematoides em aceroleira mediante o uso de farelo de mamona. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., Aracaju, SE, 2006. **Anais...**Campina Grande:Embrapa Algodão, 2006.. p.74.

SEVERINO, L. S.; .; MORAES, C. R. A.; GONDIM. T. M. S.; CARDOSO, G. D.; SANTOS, J. W. **Fatores de conversão do peso de cachos e frutos para peso de sementes de mamona.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 15p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 56)

SEVERINO, L.S.; COSTA, F.X.; BELTRÃO, N.E.M.; LUCENA, A.M.A.;GUIMARÃES, M.M.B. Mineralização da torta de mamona, esterco bovino e casca de mamona estimada pela respiração microbiana. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, v.5, n.1, 2004

SEVERINO, L. S. **O que sabemos sobre a torta de mamona.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 31p. (Documentos, 134).



Algodão

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

